

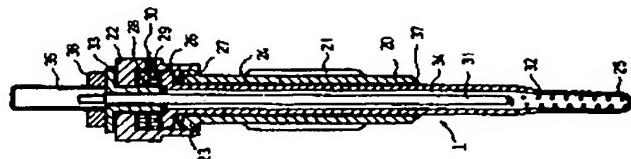
EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

D04NGK004EP

PUBLICATION NUMBER : 59085932
 PUBLICATION DATE : 18-05-84

APPLICATION DATE : 09-11-82
 APPLICATION NUMBER : 57195256

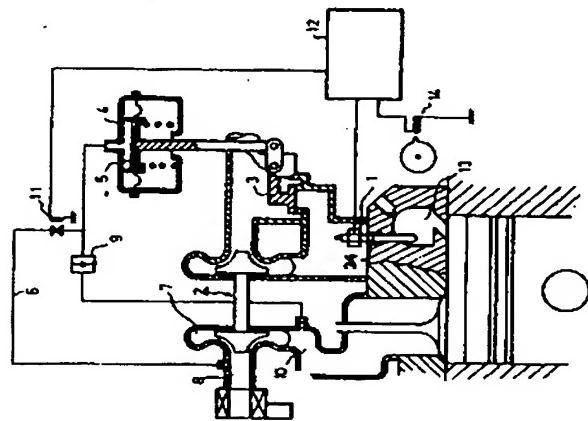


APPLICANT : NIPPON SOKEN INC;

INVENTOR : KAWAI HISASHI;

INT.CL. : G01L 23/10 // F02P 17/00 F02P 19/02

TITLE : GLOW PLUG



ABSTRACT : PURPOSE: To make it possible to detect the pressure in a combustion chamber without applying special machining on a main body, by providing piezoelectric elements, which are expanded and contracted in response to the relative displacement of a tubular member that is displaced in response to the pressure in the combustion chamber with respect to a body and generate voltages corresponding to the pressure.

CONSTITUTION: A glow plug 1 is attached to the cylinder head of an engine through a screw part 21. A tapered surface 37 at the tip of a body 20 is closely contacted with the cylinder head with a sealing property being provided. A tubular member 24 is partially inserted in a combustion chamber 13 and moved back and forth in response to the change in pressure. When the pressure becomes high, the tubular member 24 receives said pressure, and is displaced against a coned disk spring 27. Piezoelectric elements 28 and 29 are compressed through a flange part 26. Voltages are generated at the electrodes of the piezoelectric elements 28 and 29 and inputted to a control circuit 12 through a signal line 30.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭59—85932

⑫ Int. Cl. ³ G 01 L 23/10 // F 02 P 17/00 19/02	識別記号	府内整理番号 7187-2F 8011-3G 8011-3G	⑬ 公開 昭和59年(1984)5月18日 発明の数 1 審査請求 未請求
---	------	---	---

(全 6 頁)

⑭ グローブラグ

⑮ 特 願 昭57—195256
 ⑯ 出 願 昭57(1982)11月9日
 ⑰ 発明者 田中猛
 西尾市下羽角町岩谷14番地株式
 会社日本自動車部品総合研究所
 内
 ⑱ 発明者 関口清則
 西尾市下羽角町岩谷14番地株式
 会社日本自動車部品総合研究所
 内

⑲ 発明者 大橋通弘
 西尾市下羽角町岩谷14番地株式
 会社日本自動車部品総合研究所
 内
 ⑳ 発明者 河合寿
 西尾市下羽角町岩谷14番地株式
 会社日本自動車部品総合研究所
 内
 ㉑ 出願人 株式会社日本自動車部品総合研
 究所
 西尾市下羽角町岩谷14番地
 ㉒ 代理人 弁理士 青木朗 外3名

明細書

1. 発明の名称

グローブラグ

2. 特許請求の範囲

1. エンジンのシリンダーブロックに固定されるボディと、このボディに、相対移動可能に設けられるとともに、エンジンの燃焼室内に臨み、この燃焼室内的圧力に応じて変位する筒状部材と、この筒状部材に内蔵されるヒータと、上記筒状部材のボディに対する相対変位に応じて伸縮し、上記圧力に応じた電圧を発生する圧電粒子とを備えることを特徴とするグローブラグ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ディーゼルエンジンの始動を容易にするために燃焼室内の空気を吸めるグローブラグに関し、より詳しくは燃焼室内の圧力を検出する機構を備えたグローブラグに関するものである。

最近、例えば自動車用ディーゼルエンジンにおいて、燃焼室内的圧力が、過給圧力、燃料噴射時期、吸気弁の挙り、排気現流量 (EGR)、燃料噴射

率等に応じて変化することは知られている。しかしこのことを利用するための燃焼室内的圧力を検出する手段として種々の計測装置が市販されているが、これらの計測装置は、いずれも高価であり圧力検出のための圧力取出し口を設ける必要があることから、エンジン本体に特別な加工をしなければならないという煩雑さがある。

本発明は以上の点に鑑み、エンジン本体に特別な加工を施すことなく、燃焼室内的圧力を検出することを可能にするもので、グローブラグに圧力検出機構を設けたものである。すなわち、本発明は、エンジンのシリンダーブロックに固定されるボディと、このボディに相対移動可能に設けられるとともに、エンジンの燃焼室内に臨み、この燃焼室内的圧力に応じて変位する筒状部材と、この筒状部材に内蔵されるヒータと、上記筒状部材のボディに対する相対変位に応じて伸縮し、上記圧力に応じた電圧を発生する圧電粒子とを備えることを特徴としている。

以下図示実施例により本発明を説明する。

第1図は本発明の一実施例であるグロープラグ1をターボ付きディーゼルエンジンに適用し、ターボチャージャ2の過給圧力を制御する構成した例を示す。このターボチャージャ2の過給圧力は、ウエストゲートバルブ3を開閉することにより制御される。このウエストゲートバルブ3を駆動するアクチュエータ4の圧力室5は、通路6を介してターボチャージャ2のコンプレッサ室7よりも上流側吸気管8に連通し、またオリフィス9を有する通路を介してコンプレッサ室7よりも下流側吸気管10に連通する。通路6の途中に設けられた電磁弁11は、後述するように制御回路12により、グロープラグ1が検知した燃焼室13内の圧力と、圧縮上死点(以下、TDCと呼ぶ)を検出する回転換出器14の出力とに応じて制御される。すなわち、制御回路12は、上記圧力等に応じてアクチュエータ4の圧力室5内の圧力を制御するものであり、例えば、過給圧力を上昇させる場合、圧力室5内の圧力を高めるべく作用する。ウエストゲートバルブ3の作用は周知である

ので、その詳細な説明は省略する。

第2図は上記グロープラグ1の構造を示すものである。この図において、ボディ20は筒状を呈し、その外周にはエンジンのシリングブロックに螺合するためのねじ部21が形成され、また基部にはキャップ22を嵌合されるフランジ部23が設けられる。筒状部材24は、ボディ20の孔部に摺動自在に嵌合され、この筒状部材24の先端部25は防塞されるとともにボディ20より突出し、また基部開口の周囲に形成されたフランジ部26は、キャップ22の中に収容される。

このフランジ部26とボディ22のフランジ部23との間には皿ばね27が挿入され、またフランジ部26の上側には圧電素子28、29が設けられる。皿ばね27は、内周部を筒状部材24に、外周部をボディ20に、それぞれ溶接等により気密を保って接合される。この皿ばね27の材質は、最もしくはオーステナイト系のステンレス鋼が多い。または定数は板厚により任意の大きさに設定できるが、強すぎると筒状部材24の変位を妨

げ、燃焼室13の圧力の検出感度を低下させることとなる。逆にこのばね定数が小さすぎると熱歪の繰返しにより疲労破壊に至りやすい。本実施例では、皿ばね27の板厚を0.3mm～0.8mmの範囲のものとする。

圧電素子28、29は平板でドーナツ状を呈し、キャップ22内にほとんど隙間なく収容される。また圧電素子28、29は、周知のように圧電効果を有するセラミックから成り、上下面には電極が施される。これらの電極のうち、各圧電素子28、29の間に位置する電極は、圧電素子28、29を圧縮した時に正電荷が帯電するものあり、この電極には発生した電圧を外部へ取出すための倍号線30が接続される。

上記筒状部材24の内部には電極棒31が挿入され、この電極棒31より先端側にはコイル状のヒータ32が設けられる。電極棒31は筒状部材24の基部開口から突出し、さらに圧電素子28、29およびキャップ22を貫通しており、これら圧電素子28、29およびキャップ22との間に

は絶縁体33が設けられる。電極棒31、ヒータ32および筒状部材24の間の空間には、例えばマグネシア等のセラミックの粉末34が充填される。しかして電極棒31は、ヒータ32のみを介して筒状部材24に電気的に接続する。なお、電極棒31のキャップ22からの突出部分には電極35が螺合され、またこの電極35にはナット36が螺合される。

キャップ22は、上部が断面六角形、下部が断面円形を有し、キャップ22の下端周縁部はボディ20のフランジ部23の外周部に、かしめられて固定される。

上記構成を有するグロープラグ1は、ねじ部21を介してエンジンのシリングヘッドに取付けられるが、この時、ボディ20の先端のテーパ面37がシリングヘッドにシール性を保つて密着する。しかして筒状部材24は燃焼室13内に臨み、次に述べるように該室13内の圧力の変化に応じて進退動する。

すなわち、燃焼室13内の圧力が高くなると、

特開昭59- 85932(3)

筒状部材 24 はこの圧力を受け、皿ばね 27 に抗して変位し、フランジ部 26 を介して圧電素子 28, 29 を圧縮させる。この結果、圧電効果により圧電素子 28, 29 の電極に電圧が発生し、信号線 30 を介して制御回路 12 に入力される。この時、筒状部材 24 とボディ 20との間隙に燃焼室 13 内のガスが流入するが、皿ばね 27 の弾发力によりフランジ部 26 が圧電素子 29 に密着するので、このガスは圧電素子 28, 29 には接触しない。また皿ばね 27 により、信号線 30 からの信号出力の初期における経年変化は、極めて小さく抑えられる。つまり、弹性限界の小さい金属ガスケットは、初期における圧縮力の経年変化が大きいため、上記信号出力のペラッキが大きくなったり、上記ガスに対するシール性が低下したりする虞れがあるが、皿ばね 27 によればこの問題はない。

なお、グロープラグ 1 の本来の機能である燃焼室 13 の加熱作用については、従来装置と同様であるので、その詳細を説明は省略する。

サンプルホールド回路 44 および三角波発振器 47 の各出力信号の大小を比較し、その結果に応じた信号を駆動回路 48 へ出力する。駆動回路 48 は比較器 46 の出力信号を増幅し、出力端子 42 を介して電磁弁 11 を駆動する。

次に上記制御回路 12 の作動を詳述する。
グロープラグ 1 に接続された信号線 30 から、例えば第 4 図に示すような圧力波形に対応した信号が、増幅器 43 に入力される。増幅器 43 はこの信号を増幅してサンプルホールド回路 44 に出力する。一方、整形回路 45 には回転検出器 14 の出力信号が入力され、整形回路 45 はこの信号を整形して矩形のパルス信号を得、このパルス信号をサンプルホールド回路 44 へ出力する。このパルス信号の高レベルは、各気筒が圧縮 TDC の近傍にあることに対応する。しかしてサンプルホールド回路 44 は、圧縮 TDC における増幅器 43 の出力をサンプルホールドする。すなわち、サンプルホールド回路 44 は、圧縮 TDC における燃焼室 13 内の圧力に対応した電圧を保持する。この電

第 3 図は制御回路 12 の構成を示す。この図において、入力端子 40 は上記グロープラグ 1 の信号線 30 に接続され、また入力端子 41 は燃料噴射ポンプに内蔵される回転検出器 14 の出力部に接続される。この回転検出器 14 は、マグネット型のセンサで回転円板の突起部分を検出するようになっており、この突起部分は各気筒の圧縮時の TDC に対応するよう設定されている。一方、出力端子 42 は上記電磁弁 11 のコイルに接続される。

入力端子 40 に接続された増幅器 43 は、インピーダンス変換と、入力信号を増幅する機能を有し、その出力側は、サンプルホールド回路 44 (インサー・シル社製、品番 1H5111) に接続される。入力端子 41 に接続された整形回路 45 は、回転検出器 14 の出力信号を整形するもので、サンプルホールド回路 44 のコントロール入力に接続される。

比較器 46 は、反転入力がサンプルホールド回路 44 の出力側に接続され、非反転入力が三角波発振器 47 の出力側に接続されており、これらサ

圧は大気圧によって変化し、第 4 図に示すように大気圧が高いほど (実線) 高くなる。

比較器 46 は、三角波発振器 47 の出力である三角波と、サンプルホールド回路 44 の出力電圧とを比較し、該三角波の一部が該出力電圧より高い場合に高レベルの信号を出力し、逆に低い場合には低レベルの信号を出力する。したがって、サンプルホールド回路 44 の出力電圧が高くなる程、比較器 46 の高レベルの時間は短くなる。このように比較器 46 はサンプルホールド回路 44 の出力電圧をデュティパルスに変換し、これを駆動回路 48 へ出力する。駆動回路 48 はこのデュティパルスの信号を増幅して電磁弁 11 へ供給し、この電磁弁 11 を駆動する。すなわち、駆動回路 48 は入力信号が高レベルの時、すなわち高圧の時、電磁弁 11 を閉塞し、入力信号が低レベルの時、電磁弁 11 を開放する。

三角波発振器 47 の発振周波数は 20 Hz である。したがって比較器 46 の出力パルスも 20 Hz で変化し、1 周期毎に高レベルと低レベルのデュティ

特開昭59- 85932 (4)

比が変化する。各気筒の圧縮TDCにおける指示圧力が高い場合には、デュティ比は小さくなつて電磁弁11への通電時間が短くなり、該指示圧力が低い場合にはデュティ比は大きくなつて通電時間が長くなる。すなわち、デュティ比が大きい場合、アクチュエータ4の圧力室5には大気への空気の出る割合が大きくなり、アクチュエータ4はウエストゲートバルブ3を閉塞する方向に付勢する。逆にデュティ比が小さい場合、圧力室5に導入される空気圧は増大し、アクチュエータ4はウエストゲートバルブ3を開放させるべく作用する。なお、この場合、電磁弁11を開閉駆動するパルス信号は20Hzの周波数で変化するが、空気の慣性力により平滑され、アクチュエータ4の圧力室5内の圧力はデュティ比に応じて連続的に変化する。

以上のように本ディーゼルエンジンは、グロープラグ1により燃焼室13内の圧力を検出し、この圧力のうちTDC時の圧力を用いてウエストゲートバルブ3を開閉制御する。この圧縮TDC時の圧力を用いるのは、この時の圧力はエンジンの運転

と、高圧下では一点鎖線 μ で示すようにエンジン回転数が N_1 以下では過給圧力は作用することなく一定値 P_2 であり、回転数が N_1 から N_3 までは過給圧力は増加し、回転数が N_3 を越えるとウエストゲートバルブ3が開放して過給圧力は一定値 P_4 になる。これに対し、低圧下においては、大気圧に応じた過給圧力の制御を行なわないと、この過給圧力は破線 ν のようになる。すなわち、吸気管圧力は、エンジンの回転数が N_2 以下では一定値 P_1 であり、回転数が N_2 から N_4 まで増加し、回転数が N_4 を越えるとウエストゲートバルブ3が開放するため、一定値 P_5 となり、これ以上上昇しない。したがって過給圧力は低いままとなり、充分なエンジン出力が得られない。ところが本エンジン2では上述したように燃焼室13内の圧力に応じて電磁弁11を開閉し、ウエストゲートバルブ3を制御している。すなわち、燃焼室13内の圧力が低い時、ウエストゲートバルブ3を閉塞させ、過給圧力を高めている。この結果、エンジン回転数が N_5 になるまで、ウエストゲー

条件に拘らず略一定となり、吸気管圧力に応じて一義的に決まるからである。つまり、燃焼室13内の圧力は、第4図に示すように、大気圧を一定とすればクランク角が圧縮TDCより若干大きくなつた点で最大となり、また圧縮TDCにおいて極大になりやすい傾向にあり、このグラフは燃料噴射時期等の運転条件により様々に変化するが、圧縮TDC時の圧力の大きさは運転条件によらず略一定となるのである。また、クランク角が圧縮TDCよりも大きくなると、大気圧が高い場合を示す実線 α 、中程度の場合を示す破線 β 、および低い場合を示す一点鎖線 γ が複雑に交叉して、それぞれの大小関係が単純には定まらないが、圧縮TDCにおいては、大気圧が高い程燃焼室13内の圧力は高くなる。しかして本エンジンでは、圧縮TDC時の圧力に応じて過給圧力を制御している。

このように燃焼室13内の圧縮TDC時の圧力を用いて過給圧力を制御するため、例えば高地走行のように低圧下で車両を走行させても適性な過給圧力が得られる。これを第5図を用いて説明する

トバルブ3が開放しないので過給圧力は増加し、回転数が N_5 を越えると過給圧力は一定値 P_4 となり、高圧下と同じ状態が得られる。

なお、上記グロープラグ1により検出した燃焼室13内の圧力を、過給圧力の制御に限らず、他の種々のエンジン制御に利用できることはもちろんである。

また、気温により過給圧力が変化する場合においても、本発明の効果は利用されており、気温補償をかねている。

以上のように本発明によれば、エンジン本体に特別な加工を施すことなく、燃焼室内の圧力を検出することができるので、過給圧力等の制御を行なうためにエンジン本体の設計変更をする必要がなく、構造を極力簡素化することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるグロープラグを適用したエンジンを示す要部の断面図、第2図は本発明の実施例装置を示す断面図、第3図は制御回路を示す回路図、第4図はクランク角に対す

特開昭59- 85932(5)

る燃焼室内の圧力の変化を示すグラフ、第5図は
エンジン回転数に対する過給圧力の変化を示すグ
ラフである。

1…グロープラグ、20…ボディ、24…筒状
部材、28，29…圧電素子、32…ヒータ。

特許出願人

株式会社

日本自動車部品総合研究所

特許出願代理人

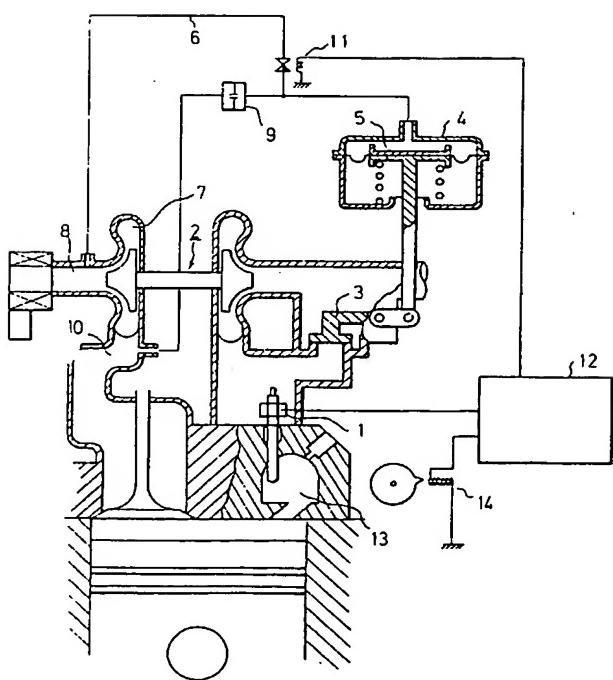
弁理士 青木 明

弁理士 西館 和之

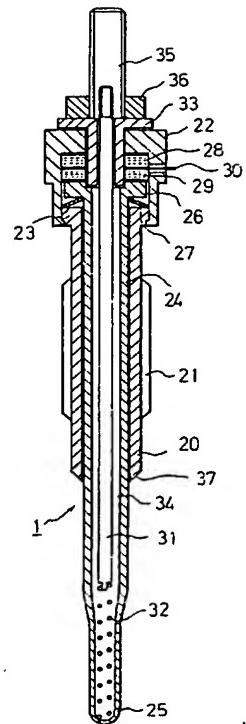
弁理士 中山恭介

弁理士 山口昭之

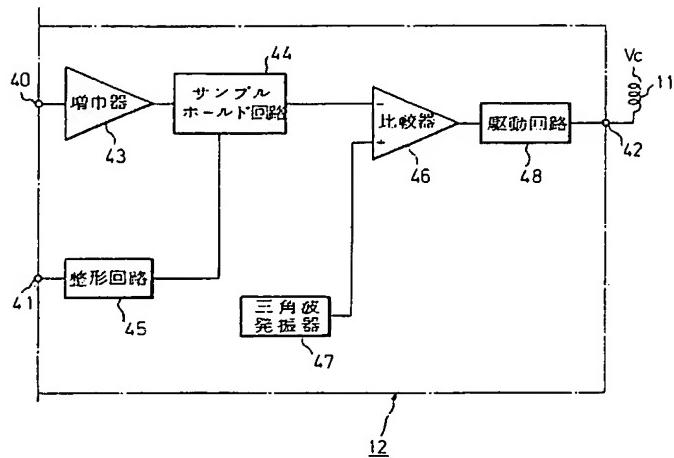
第1図



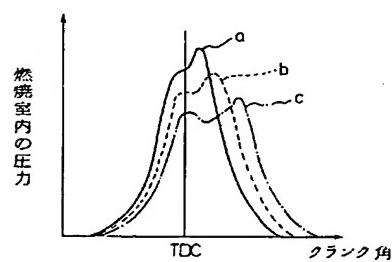
第2図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

